

*Польовий М.А.,  
кандидат історичних наук, доктор політичних наук, професор,  
професор кафедри соціальних теорій  
Національного університету «Одеська юридична академія»*

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ХЛІБНИХ РИНКІВ В РОСІЙСЬКІЙ ІМПЕРІЇ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХVІІІ – НА ПОЧАТКУ ХХ ст.

**Анотація.** Статтю присвячено аналізу динаміки формування та функціонування регіональних хлібних ринків в Російській імперії, що передувало формуванню загальноросійського аграрного ринку. Дослідження проведено за допомогою методів математичної статистики – кореляційного та дисперсійного аналізу – та оригінальної методики аналізу «плинних» десятиліть.

**Ключові слова:** математична статистика, кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, хлібний ринок.

Мета роботи – розглянути методику застосування кореляційного та дисперсійного аналізу для вивчення розвитку регіональних хлібних ринків у Російській імперії у другій половині ХVІІІ – на початку ХХ ст. за даними про динаміку хлібних цін (на прикладі цін жита – найбільш поширеного в країні хліба). Особливу увагу приділяється дисперсійному аналізу, який не застосовувався для вирішення цієї проблеми раніше. Після опису методики ми зупинимося на аналізі формування регіональних аграрних ринків та їх розвитку.

**Методика дослідження.** Можливість використання динаміки взаємодії регіональних хлібних цін як індикатору формування загальноросійського аграрного-товарного ринку базується на таких підставах: в разі існування єдиного ринку можна спостерігати приблизно однакові рівні та коливання в русі цін на усій його території – це свідчить про те, що переважав вплив на ціни загальних для цієї території факторів. Якщо єдиного ринку немає (тобто різні райони слабо пов'язані один з одним), то переважає вплив на ціни місцевих чинників, що відбивається у істотному розмаїтті рівнів та коливань цін в різних районах. Щоб з'ясувати, які фактори (загальні чи місцеві) у русі цін переважали, пропонується використовувати новий для цього завдання метод математичної статистики – дисперсійний аналіз.

Дисперсійним аналізом називають статистичний метод аналізу результатів, які залежать від дії кількісних чи якісних чинників. Дисперсійний

аналіз може бути застосований для вияву сумісного впливу економічних чинників, які не піддаються кількісному виміру, на показник, що вивчається. Суть методу полягає у тому, що загальна варіація підсумкового показника розчленовується на частини, відповідні роздільному і сумісному впливу різноманітних якісних чинників, і остаточну варіацію, яка акумулює вплив всіх неврахованих чинників. Статистичне вивчення цих частин дозволяє робити висновки про те, чи справді виявляється вплив на результуючий показник того чи іншого фактора. В даному розділі буде розглянуто застосування однофакторного дисперсійного аналізу. В цьому випадку досліджується наявність чи відсутність впливу на результуючу ознаку одного якісного фактора [1].

У застосуванні до нашої проблеми сказане вище означає слідує: всі порайонні ряди цін - індикатори розвитку ринку [2] розглядаються у вигляді єдиного комплексу, який представляє собою в цілому ціни жита по всій території Російської імперії за відповідний період. Цей великий масив цін характеризується, зокрема, своєю середньою величиною з певною варіацією, що виражається в нашому прикладі значеннями дев'яти і дисперсії. Далі ми уявляємо собі цей єдиний комплекс цін розчленованим на частини (що співпадають з масивами порайонних цін) за так званою факторною ознакою (ознакою, вплив якої на ціни вивчається). Кожна із цих частин (усього їх тринадцять – за кількістю великих економіко-географічних районів, які виділяються у Російській імперії) характеризується своєю певною середньою величиною (середньою арифметичною) і рядом відхилень від неї. При цьому варіацію цих середніх величин можна пояснити двома типами причин: 1) причинами, зв'язаними з поділом комплексу за факторною ознакою які, отже, виражають вплив цього фактора на ціни і 2) причинами, що не залежать від цього поділу (тобто, очевидно, є загальними для всіх масивів комплексу). Очевидно [3], що міжгрупова (факторна) варіація залежить здебільшого від дії чинника, за яким проводиться

поділ, а внутрігрупова — від дії усіх інших чинників. Щоб оцінити достовірність відмінностей між груповими середніми, необхідно зміряти міжгрупову і внутрігрупову варіації. Якщо міжгрупова (факторна) варіація значно (статистично істотно) перевищує внутрігрупову (остаточну), то чинник виявляв вплив на результативну ознаку, істотно змінюючи значення групових середніх величин [4].

Цей фактор, на підставі якого ми поділяємо комплекс цін на порайонні масиви, в першому наближенні можна назвати ознакою місцевих предикторів ціноутворення. При даному поділі на масиви порайонних цін ми перевіряємо, чи був істотним вплив на ціни в кожному районі суто місцевих чинників ціноутворення (він характеризується міжгруповою варіацією), або ж він був несуттєвим і тоді на формування цін більше впливали (хоч і разом з місцевими) інші — загальні для всіх районів — чинники (їх вплив характеризується внутрігруповою дисперсією), відповідно, і рух цін тоді був погодженим. В першому випадку єдиний ринок ще не склався, а в другому — можна казати про сформування єдиного, для відповідних районів, ринку жита (і після цього поширювати цей висновок на весь аграрний ринок).

Відмітимо, що в нашому підході індикатором сформування ринку також виступає погодженість цін (із цього положення виходили і І.Д. Ковальченко з Л.В. Міловим і Б.М. Миронов [5]). Проте існує різниця у підходах до аналізу. У зазначених вище авторів судження про перевагу загальних чинників ціноутворення (і, отже, про погодженість ринкових механізмів в цілому) можливо якраз тільки після (і на основі) оцінки погодженості руху цін (а також ряду інших показників — і передусім рівней цін — у І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілова). В нашому аналізі майже безпосередньо враховується ступінь переваги місцевих чи загальних чинників ціноутворення і вже після її оцінки факультативно робляться висновки про непогодженість або погодженість руху цін — тобто у нас це факультативний і повторний індикатор. Таким чином, в нашому підході із ланцюжка — «рух цін» — «погодженість цін» — «перевага загальних чинників ціноутворення» — «єдність ринку» — логічної оцінки єдності ринку випадає одна проміжна ланка («погодженість цін»). Це, очевидно, в якійсь мірі підвищує точність висновків по проблемі тому, що точність висновків будь-якого дослідження *ceteris paribus* тим вище, чим менше ланок (ступенів) між процесом, що вивчається, та матеріалом, на підставі аналізу якого робляться висновки про цей процес. Тому вірніше було б казати далі тільки про співвідношення загальних і місцевих чинників в ціноутворенні, проте ми будемо все ж частіше казати про погодженість

цін (яка відповідає перевазі загальних чинників ціноутворення) або про їх неузгодженість з метою дотримуватися вже створеної і прийнятої термінології (багато в чому вона склалася під впливом праць цих трьох авторів) проблеми формування ринку, для лаконічності і простоти в порівнянні результатів. В силу сказаного вище фактор, який ми розглядаємо, вочевидь, можна було б назвати також ознакою (чинником) міри більшої чи меншої розвиненості ринкових зв'язків і механізмів, чи ознакою сформованості єдиного ринку — всі три визначення мають певні достоїнства і певні недоліки, проте вірно відображають суть підходу.

Техніка дисперсійного аналізу однофакторних комплексів [6] зводиться, головним чином, до розрахунку показників варіювання, якими служать передусім суми квадратів відхилень (дев'яти D), а також до розрахунку групових середніх  $\bar{x}_j$  і загальної середньої арифметичної  $\bar{x}$ .

Схему проведення дисперсійного аналізу однофакторних комплексів, якої ми дотримувались, наведено у додатку 1.

Тепер перейдемо до методики обробки наших даних про ціни. Нами був взятий 169-ти річний (1746-1914 рр.) комплекс однорідних цін жита роздрібного продажу в тринадцяти районах Російської імперії (ці райони були виділені Б.М. Мироновим [7] на підставі розподілу різноманітних рівнів цін на хліб в губерніях і цілком співпадають з прийнятим у російській та радянській літературі економіко-господарським районуванням). Склад районів див у табл.1.

Кожний ряд районних цін був розподілений на 10-ти річні відрізки зі зсувом на 5 років (тобто: 1746-55, 1751-60, 1756-65, ..., 1896-1905, 1901-1910, і дев'ятирічний відрізок 1906-1914 рр.) Таким чином, для ряду цін кожного району були одержані 33 ряди тривалістю по 10 років (крім останнього) кожний, склавших в цілому по Російській імперії 33 масиви цін. Далі проводилася обробка цих 10-ти річних рядів методом дисперсійного аналізу, тобто перевірялася істотність впливу місцевих чи загальних чинників на ціни (і, відповідно, непогодженість або погодженість цін) в різних районах (і в різних групах районів) в кожному із 33-х десятиріч.

Крім аналізу руху цін в зазначених 13-ти районах ми розглядали рух погубернських цін в трьох південних районах Російської імперії — Лівобережно-Українському, Південно-Західному і Степовому — до яких входили (за адміністративним поділом XIX — початку XX ст.) Чернігівська, Полтавська, Київська, Подільська, Волинська, Таврійська, Катеринославська, Херсонська губернії і Бессарабська область. Тут мета аналізу була та ж сама — з'ясувати істотність впливу місцевих (вже

Список економіко-географічних районів Російської імперії і губерній, які входять до них

Райони	Губернії
I(x1) Північий	Архангельська, Вологодська (з 1861р.), Новгородська, Олонецька, Псковська, Петербурзька.
II(x2) Східний	В'ятська, Пермська, Самарська, Оренбурзька, Уфимська.
III(x3) Південно-східний	Астраханська, Донська, Ставропольська (до 1847р. — Кавказька).
IV(x4) Волзький	Казанська, Саратовська, Пензенська, Симбірська (до 1861р.), Нижньгородська (з 1861р.)
V(x5) Центрально-Чорноземний	Воронезька, Курська, Орловська, Рязанська, Пензенська (з 1861р.), Саратовська (з 1861р.), Тамбовська, Тульська, Харківська.
VI(x6) Центрально-Нечорноземний	Володимирська, Вологодська (до 1861р.), Калузька, Костромська, Московська, Смоленська, Тверська, Ярославська.
VII(x7) Прибалтійський	Курляндська, Лівонська, Естляндська.
VIII(x13) Західний	Віленська, Вітебська, Гродненська, Ковельська, Мінська, Могильовська.
IX(x8) Лівобережно-Український	Полтавська, Чернігівська.
X(x9) Південно-Західний	Волинська, Київська, Подільська.
XI(x10) Степовий	Катеринославська, Таврійська, Херсонська і Бессарабська область
XII(x11) Західно-Сибірський	Тобольська, Томська.
XIII(x12) Східно-Сибірський	Єнісейська, Забайкальська, Іркутська.

в масштабі губерній, природно, скоріше всього не строго в їх межах) чинників на ціни в цьому регіоні.

Час формування ринку відповідних районів (або час входження чергового району до якого-небудь регіонального ринку) установлювався, виходячи з наступних критеріїв:

1. Установлюється перше 10-ти річчя, коли вплив місцевих чинників ціноутворення було несуттєвим, тобто переважали загальні чинники ціноутворення (або, кажучи в термінах, що установилися для опису цієї проблеми, коли відмінності в рівнях цін і їх мінливості були незначні).

2. Підтверджується збереження цієї тенденції в наступному десятиріччі.

3. Встановлена тенденція підтверджується аналізом суміжних п'ятиріч, узятих із кожного десятиріччя.

Двадцятирічний період, в якому виконувалися умови усіх трьох критеріїв, приймався за час формування на тій чи іншій території єдиного ринку. І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілов вважають найбільш оптимальним періодом для критерію часу формування ринку 10 років [8], Б.М. Миронов бере більш тривалі періоди (різні для різноманітних, апріорно виокремлюваних епох в історії Російської імперії) [9]. Виходячи з прийнятого нами першого методу аналізу даних критерії, запропоновані нами, по суті, не суперечать погляду двох перших авторів (а по тривалості періоду наближаються до Б.М. Миронова). На наш погляд, вони відрізняються більшою «жорсткістю» і комплексністю і уявляються оптимальними.

Крім дисперсійного аналізу — основного в даній роботі, — ми проводили аналіз руху цін і за допомогою кореляційного аналізу. Необхідно визначити, що кореляційний і дисперсійний аналіз — види математико-статистичних методів,

які аналізують вихідний статистичний матеріал в площинах, які не зовсім співпадають. В той час, як дисперсійний аналіз розрахований на виявлення істотності впливу певного чинника (в нашому випадку — якісного чинника) на певну кількість груп, узятих в їх сукупності, кореляційний — розглядає істотність зв'язків всередині пар груп (існує ще множинний кореляційний аналіз, але в нашому випадку, де виявляється зв'язок між незалежними апріорі одне від одного ознаками, він незастосовний) без обліку тих чинників, що могли б впливати або не впливати на статистичну істотність цього зв'язку. Саме виходячи із сказаного вище ми в своєму аналізі спиралися більше на перший метод. Визначимо основну перевагу дисперсійного аналізу перед кореляційним: перший дозволяє врахувати як рівні цін, так і синхронність їх коливань, в той час як другий враховує тільки синхронність коливань (тому І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілов були вимушені враховувати рівні цін за допомогою іншого, достатньо трудомісткого, виду аналізу [10]).

Методика підготовки для кореляційного аналізу наших даних про ціни аналогічна уже описаній для дисперсійного. По кожному десятиріччю, далі, були розраховані матриці коефіцієнтів кореляції. Після цього із них вибиралися істотні коефіцієнти кореляції при вибраному нами рівні істотності  $\alpha=0,05$ . Указані вище автори в своєму аналізі зупинилися на цьому рубежі, проте із математичної статистики відомо [11], що при наявності чималого кореляції між перемінними величинами  $x$  і  $y$  ( $r_{xy} > 0,5$ ) вибіркового розподілу коефіцієнта кореляції для великої кількості малих вибірок, узятих із генеральної сукупності, що нормально розподіляються, значно відхиляється від нормальної кривої. Отже, вибіркового коефіцієнта кореляції не буде точною оцінкою генерального параметра,

якщо він обчислений на малочисленній вибірці і його абсолютне значення перевищує 0.5 (а дослідників ринку цікавлять якраз коефіцієнти кореляції, більші 0.71) [12]. Враховуючи цю обставину, Р. Фішер знайшов точний засіб оцінки генерального параметра  $r$  по значенню вибіркового  $r$ . Цей засіб зводиться до заміни  $r$  перетвореною величиною  $z$ , яка пов'язана з емпіричним коефіцієнтом кореляції таким чином:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}$$

Розподіл величини  $z$  є майже незмінним по формі тому, що мало залежить від обсягу вибірки і від значення  $r$  в генеральній сукупності. Ми зробили перетворення істотних коефіцієнтів кореляції в величину  $z$  по спеціальній таблиці, оцінивши після цього статистичну істотність кожного показника обчисливши величину  $t_z$ :

$$t_z = \frac{z}{S_z} = z\sqrt{n-3}$$

і порівнявши  $t_z$  з  $t_{st}$ .

Якщо виконується нерівність:

$$t_z > t_{st},$$

де  $t_{st}$  – критерій Стюдента [13] на прийнятному рівні істотності  $\alpha=0.05$  і  $k=n-2$ , що визначається по таблицях, то вибіркового коефіцієнта кореляції вірно відбиває генеральний параметр і є статистично значущим. Доведено [14], що застосування  $z$ -перетворення дозволяє з більшою певністю оцінювати статистичну істотність вибіркового  $r$ . Таким чином, ми працювали з  $z$ -перетвореними істотними коефіцієнтами кореляції.

Критерії часу формування ринку відповідної сукупності районів при кореляційному аналізі приблизно такі ж, як і при дисперсійному:

1. Установлюється перше десятиріччя, коли  $z$ -перетворенні коефіцієнти парної кореляції істотні для всіх парних комбінацій цих районів (кожний із кожним).

2. Підтверджується збереження статистичної істотності всіх зв'язків в слідуючому десятиріччі.

3. Установлена тенденція підтверджується аналізом суміжних п'ятиріч, узятих із кожного десятиріччя.

Необхідно відзначити «приблизність» меж етапів збалансованості і розбалансованості цін, яка полягає в тому, що поступовий зсув при аналізі складає 5 років, а також, головне, в тому, що ринок не міг з'явитися «раптом» і, видно, все рівно залишався деякий період остаточного нала-

годження його механізмів (те ж діється і в етапи розбалансованості, тільки з протилежним «знаком»), отже, виявити хронологічні рамки цілком точно на даному етапі не уявляється можливим.

Отже, ми розглянули методику дослідження цін жита, як показників формування єдиного територіального аграрного ринку. Розглянемо результати аналізу.

**Аналіз формування регіональних ринків.** Логічно було б припустити, що формування загальноросійського аграрного ринку, початок якого, певно, слід датувати серединою XVIII ст. (у 1754 р. скасовані внутрішні митниці), проходило через сформування і наступне об'єднання деяких регіональних ринків [15]. Ці регіони, очевидно, повинні відрізнятися один від одного природно-географічними і економічними умовами. На підставі цього припущення нами були гіпотетично виділені три таких можливих регіони – умовно – «південний», «північний» і «сибірський». До узятих за основу (точку відліку) Лівобережно-Українського (в південному регіоні), Центрально-Чорноземного (в північному регіоні) і Західно-Сибірського (в сибірському регіоні) послідовно «приєднувалися» інші, що межують з ними і один з одним, райони по мірі знаходження погодженості коливань і близькості рівнів цін в них. Кожна нова сукупність районів в кожному із регіонів підлягала і наступному (після сформування ринку) аналізу.

Результати аналізу наведені у табл.2, що відображає процес формування регіональних ринків.

**Таблиця 2**  
**Послідовність входження районів до регіональних ринків згідно дисперсійному аналізу**

Регіон	Базовий район	Поширення бази регіону (райони)	Район, який входить до ринку	Час входження району до регіонального ринку рр.
Південний	IX	IX	X	1746 - 1765
		IX,X	XI	1746 - 1765
		IX,X,XI	V	1756 - 1775
		IX,X,XI,V	III	1756 - 1775
		IX,X,XI,V,III	II	1756 - 1775
Північний	VI	IX,X,XI,V,III,II	IV	1761 - 1780
		VI	VIII	1801 - 1820
		VI,VIII	VII	1816 - 1835
Сибірський	XII	VI,VIII,VII	I	1821 - 1840
		XII	XIII	1756 - 1775

Розгляд цього процесу почнемо із південного регіону, як найбільш багаторайонного та цікавого із цієї точки зору. Перший двадцятирічний період, в який уже спостерігався погоджений рух цін

в Лівобережно-Українському і деяких сусідніх районах — 1746-1765 рр. Ціни були збалансовані (тобто залежали більше від загальних чинників ціноутворення) в цей період в Лівобережно-Українському, Західному і Степовому районах. В усіх інших районах Росії погодженість цін з початку цього періоду не спостерігалася. Згідно з існуючими для цього періоду даними по губерніях цих трьох районів (а саме: по Полтавській, Чернігівській, Київській і Катеринославській губерніях) на цьому, більш низькому рівні зв'язок між цінами також була істотною. Все це дозволило нам виділити дану групу районів (на рівні губерній, що складають їх) у вигляді особливого регіону стійких ринкових зв'язків. Ми назвали його Південно-російським субрегіональним ринком\* (іза явного його існування в більш просторому регіоні погодженого руху цін). Починаючи приблизно із 1756 р. відбувалося наближення рівнів і синхронізація коливань цін в зазначених трьох районах, а також в Центрально-Чорноземному, Південно-Східному і Східному районах. Згідно з нашим критерієм, в 1756-75 рр. ці шість районів об'єдналися в загальний аграрний ринок. До 1780 р. формування Південного регіонального ринку\*\* в основному завершилося входженням в нього Волзького району. На деякий час входили в цей район Західний і Центрально-Нечорноземний райони, але вони все ж таки, певно, були складовими частинами Північного регіонального ринку\*\*\*.

Таким чином, Південний РР сформували такі райони: Лівобережно-Український, Південно-Західний, Степовий, Центрально-Чорноземний, Південно-Східний, Східний та Волзький.

Другим регіональним ринком (РР) в Європейській Росії був, за нашим припущенням, Північний РР, території якого частково об'єднувалися в ринок також в XVIII ст. — ціни в Північному і Центрально-Нечорноземному районах коливалися погоджено уже в 1761-80 рр., але після цього цей ринок надовго розбалансувався і до початку XIX ст. ціни ні в одному із сусідніх з Центрально-Нечорноземним (базовим) районом не були узгоджені з його цінами. Згідно з нашими даними, слідує достатньо тривалий (по критерію дисперсійного аналізу) період статистично неістотної різниці в цінах в районах Північного РР — 1801-1820 рр., коли були незначимі місцеві чинники ціноутворення в базовому і Західному районах. Із 1816 р. помітно зближався рух цін в двох зазначених і Прибалтійському районах. Таким чином, до 1835 р. в Північний РР входили ці три райони. Майже 1840 р. формування єдиного Північного РР завершилося приєднанням до нього Північного району (після півсторічної перерви в його зв'язках з сусідніми районами). Можливо, довгий

етап відірваності Північного району від інших територій цього ринку був зумовлений більше, ніж здається на перший погляд, істотними відмінностями умов і засобів виробництва і споживання хліба в цьому районі.

Отже, Північний РР був сформований слідуєчими районами: Центрально-Нечорноземним, Західним, Прибалтійським та Північним.

Порівняння одержаних результатів локалізації регіональних ринків в Європейській Росії з підсумками роботи І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілова показує, що виділений нами Південний РР в цілому співпадає із локалізованим ними «Чорноморсько-Уральським», проте існує більш тривалий час [16]. По інших регіонах, які виділяються цими авторами, існують чималі відмінності [17], які пояснюються, видно, тим, що в роботі І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілова використовуються менш повні по хронологічному охопленню дані. У той же час зазначені автори в багато яких випадках користувалися великим обсягом даних, які подавали кожний із районів, що компенсувало, в деякій мірі, відсутність у них безперервного ряду цін.

Розглянемо формування Сибірського регіонального ринку\*\*\*\*. Він складався із двох великих за територією (і фактичною й охопленою даними про ціни — від Тобольська до Петропавловська-Камчатського) районів — Західно-Сибірського та Східно-Сибірського, — ціни в яких були майже постійно погодженими уже із 1756-75 рр.

Таким чином, ми виконали аналіз результатів, одержаних при допомозі дисперсійного аналізу. Кореляційний аналіз парних зв'язків цін показав, що при розгляді тільки погодженості коливань складається інша картина розвитку ринку і, зокрема, формування регіональних ринків. Згідно з цим аналізом, Південний РР сформувався в основному до початку XIX ст. без Південно-Західного району (але зате з участю Західно-Сибірського району). У той же час перший район тяжів по коливаннях цін до Прибалтійського і Західного районів. До них же наближався в окремі періоди Лівобережно-Український район. Це цілком пояснюється тяжінням цих районів, як виробників хліба, до Ризького порту в другій половині XVIII ст. [18]. Проте, всі ці зв'язки спостерігалися тільки в окремі роки і тому могли бути цілком випадковими. Північний РР ще не склався до 40-х років XIX ст. повністю, — це сталося, згідно з кореляційним аналізом, в останньому десятиріччі XIX ст. Тоді ж, за цим аналізом, склався і Сибірський РР, а до цього погодженість коливань цін спостерігалася в ньому в 20-30-і роки XIX ст.

Таким чином, висновки про час формування регіональних ринків, одержані за допомогою кореляційного аналізу, надто відрізняються від

приведених раніше і, певно, в меншій мірі відбивають реальну картину, тому що менш повно, ніж дисперсійний аналіз, враховують характеристики руху цін і не враховують того якісного чинника, про який було сказано вище.

Отже, ми розглянули динаміку порайонних цін жита на протязі півтора століть і простежили процес формування регіональних аграрних ринків в Російській імперії, як він уявляється згідно з дисперсійним аналізом. На більшій її частині регіональні ринки утворювалися до кінця XVIII ст. — Сибірський до 1756-75 рр., Південний — до 1761-80 рр., тобто майже зразу після ліквідації внутрішніх митниць в 1754 р. (в деяких областях імперії вони зберігалися до 1758 р., зокрема, в Південно-Західній частині імперії), що говорить про досить високий рівень розвитку регіональних зв'язків уже в першій половині XVIII ст., або ж про великі потенційні можливості налагодження таких зв'язків, які «накопичувались» в першій половині XVIII ст. і реалізувалися в другій половині XVIII ст.

Цікавим було б розглянути далі динаміку розвитку виявлених регіональних ринків, яка, певно, також відбивалась у русі цін.

**Аналіз процесу функціонування регіональних ринків.** Складний процес функціонування регіональних ринків зображений, в загальних рисах, на мал.1, на якому для зручності порівняння приведені результати дисперсійного і кореляційного аналізу всіх трьох регіональних ринків (за всі 169 років на територіях, існуючих на момент формування, згідно з основним аналізом, регіонального ринку). В основному, крім оговорених випадків будемо аналізувати цей процес за допомогою дисперсійного аналізу.

Знову почнемо аналіз із Південного РР (відмітимо зразу, що ціни в ПРСР тривалий період, до 1845 р., були постійно збалансовані), Ледве встигнувши сформуватися, він витримав роки часткової розбалансованості в 1776-85 рр. Як видно на схемі, істотний зв'язок в коливаннях і рівнях цін в цілому був відсутній в зазначене десятиріччя, але у той же час, видно, в деякі роки цього періоду зв'язок в русі цін існував, що підтверджується наявністю цього зв'язку в «накладенні» періоди (1771-80 і 1781-90 рр.) Можливо, непогодженість в русі цін і, отже в нормальних рухах товаропотоків пов'язана з закінченням російсько-турецької війни 1766-74 рр. і, як наслідок, з необхідністю певної перебудови системи постачань товарів і, зокрема, хліба на ринок і державі; можливо також, на це могла вплинути урядова діяльність по зміні структур місцевого управління, зокрема, введення «Закладу для управління губерній» в 1775 р.

Після цього, в 1786-95 рр., настає етап повної погодженості цін в Південному РР тобто його повна відбудова. Причому необхідно визначити, що це діялося «на фоні» двох війн — російсько-турецької 1787-91 рр. і російсько-шведської 1788-90 рр., але, на відміну від попереднього етапу, вони не викликали розбалансованості ринку — очевидно, велику роль тут зіграло утворення в 1786 р. Державного Позикового банку: хоч ні копійки із його коштів не пішло на потреби торгівлі, у той же час його величезні капітали було витрачено на потреби військового відомства [19] і, таким чином, в значно меншій мірі був порушений ресурс перебудови торгівлі. Інфляційний заряд величезних грошових емісій для цього банку ударив по торгівлі пізніше, що і відбилося, видно, в частковому розпаді Південного РР в 1796-1805 рр. (знову тільки частковому, оскільки, як і в 1776-85 рр., в «накладенні» десятиріччя існує істотний зв'язок цін і, отже, знов можна припустити існування в цей 10-ти річний період окремих років, коли ціни були збалансовані). Видно, цей період часткової розбалансованості можна також пояснити деякою нестійкістю політичного і господарського життя країни в період правління Павла I, а також участю Росії в деяких антифранцузьких коаліціях, що змінило в певній мірі обсяг і структуру зовнішньої торгівлі Росії і, отже, вплинуло на стан внутрішнього ринку.

Подальші чотири десятиріччя із 1806 р. рух цін в районах Південного РР постійно було погодженим і, отже, весь цей час до 1845 р. (частково до 1850 р.) йшов процес нормального, судячи по хлібним цінам, функціонування Південного РР.

Крім злагодженої торгівлі в межах власне Південного РР необхідно визначити навіть деяке поширення цього ринку з входженням в нього Центрально-Нечорноземного (в 1821-40 рр.) і Західного (в 1826-45 рр.) районів, незважаючи на те, що Б.М. Миронов охарактеризував першу половину XIX ст. як період спаду господарського життя і торгівлі [20]. Відносно тривала збалансованість цін в Південному РР в першій половині XIX ст., можливо, пояснюється широким розповсюдженням в деяких губерніях цього регіону елементів капіталістичної організації сільського господарства [21], а також майже повною відсутністю в житті країни особливих подій, що охоплюють великі території і відбиваються на економіці тривалий час (Вітчизняна війна 1812 р., російсько-іранська, російсько-турецька війни — невеликі по часовому чи територіальному охопленню).

Після цього, в 1846-60 рр., спостерігалася непогодженість в русі цін, причому якщо в 1846-50 рр. і 1856-60 рр. істотним зв'язком між цінами все ж таки характеризувалися декілька років, то в 1851-55 рр.

подвійною перевіркою (1846-55 й 1851-60 років) встановлено відсутність такого зв'язку і, отже, відсутність єдності Південного РР.

Такий же вихід на перший план місцевих чинників ціноутворення спостерігався і в ПРСР в цілому, хоч тут тільки в одне десятиріччя в 1846-55 рр. і, отже, тільки частково. У той же час, на більш низькому рівні тут збереглися деякі зв'язки: Катеринославська, Херсонська, Таврійська губернії і Бессарабська область (природно, не точно в своїх адміністративних кордонах) не розривали зв'язки одна з одною (судячи по цінах) і з усіма Правобережними губерніями, хоч й спостерігалася деяка тенденція до переваги місцевих чинників ціноутворення в Бессарабській області (можливо, останнє було пов'язане з введенням особливого режиму торгівлі в кінці періоду із-за загострення російсько-турецьких відносин і війни, яка почалася після цього). Крім цього, загальні чинники ціноутворення переважали в районі, що включав Праву і Лівобережні губернії і навіть Катеринославську і Херсонську губернії та Бессарабську область. Проте місцеві відмінності чинників ціноутворення в чотирьох крайніх губерніях: Волинській, Чернігівській, Таврійській губерніях і Бессарабській області були все ж таки достатньо сильні для того, щоб завадити всім чотирьом входити одночасно в єдиний ринок інших областей, хоч на території, що не включала тільки одну із цих чотирьох губерній, дисперсійний аналіз визнавав істотність погодженості цін.

Розбалансованість в 1846-60 рр. Південного РР співпала з таким же станом (тільки більш тривалим — 1836-60 рр.) Північного РР (див. мал.5) і охопила, таким чином, в ці 15 років всю територію Європейської Росії (хоч ні до 1846-60 рр., ні після, принаймні, на протязі 20 років, згідно з нашими критеріями, загального ринку на цій території не було) і тому нам представляється можливим казати про загальні для всієї цієї території причини такому явищу. Визначимо, що подібну повну розбалансованість підтверджує і кореляційний аналіз: в 1846-55 рр. і 1851-60 рр. більша частина коефіцієнтів кореляції негативна, що свідчить, на обґрунтований погляд І.Д. Ковальченко і Л.В. Мілова, про відсутність істотного зв'язку між цінами [22], хоч зберігаються (при погодженості коливань) парні зв'язки, які ланцюгом (ні разу не утворюючи замкнену групу районів) зв'язують майже всю Європейську частину Росії, але знову без Північного і Прибалтійського (в першому десятиріччі) районів.

Далі був короткий період погодженості в русі цін в 1856-70 рр. Після цього знову, після короткого благополуччя ринку наступив 15-ти річний (1866-80 рр.) період розбалансованос-

ті, причому він почався і закінчився одночасно (з тією точністю, яку може дати п'ятирічний зсув в наших масивах) як в Південному, так і в Північному РР. В цьому періоді виділялися «'прикордонні' п'ятиріччя часткової непогодженості цін» (1866-70 і 1876-80 рр.) і п'ятиріччя повної відсутності істотного зв'язку між цінами (1871 — 75 рр.). Щодо кореляційного аналізу, то цього разу на відміну від попереднього періоду розбалансованості, кореляційні коефіцієнти, істотні при з-перетворенні, порівняно невеликі за значеннями, що також підтверджує, в основному, результат дисперсійного аналізу.

ПРСР в цілому також зазнав в 1866-80 рр. погіршення зв'язків, проте, як і в 1846-55 рр., деякі зв'язки в ньому збереглися. Тут спостерігається істотна відмінність (навіть більша, ніж в попередній період) місцевих чинників ціноутворення в групах Південних і Лівобережних губерній, тому можна виділити дві території із перевагою в кожній загальних чинників ціноутворення, які взаємно перетинаються: 1) Лівобережні і Правобережні губернії; 2) Південні і Правобережні губернії. В наступному ПРСР відновився і вже не руйнувався до кінця періоду, що досліджувався (1914 р.)

Південний РР відновився в 1876 р. частково, а з 1881 р. повністю, і до кінця періоду, що вивчався, не спостерігалася тенденцій до повторення етапів розбалансованості. Існувала навіть тенденція до поширення цього ринку при участі Західного, Центрально-Нечорноземного і Західно-Сибірського районів, про що — нижче.

Отже, Південний РР з моменту свого сформування (в 1746-80 рр.) функціонував без значних порушень ринкових (цінових) відносин (з частковою розбалансованістю в окремі роки на протязі 1775-85 й 1796-1805 рр.) приблизно до 1845 р., коли пройшло два етапи розбалансованості (в 1846-60 і 1866-80 рр.) і після цього відновився остаточно.

Розглянемо тепер процес функціонування Північного РР з моменту його остаточного сформування в 1821-40 рр. Уже остання п'ятирічка зазначеного періоду включала, видно, роки розбалансованості, тому що масив 1836-45 рр. характеризується відсутністю суттєвого зв'язку між цінами в регіоні. Із 1840 р. починається 15-ти річний етап повної розбалансованості тільки що сформованого ринку, що закінчився до 1855 р. (причому слідує п'ять років знову стали перехідними).

Після цього спостерігався нетривалий період нормального функціонування ринку в 1856-60 рр., 1866-70 рр.), який також збігає з аналогічною тенденцією у розвитку Південного РР.

Далі йде, знову в загальній для Європейської Росії тенденції, 15-ти річний період розбалансованості цін (1866-80 рр.) в Північному РР.

Надалі ціни в Північному РР збалансувалися (в 1876 р. — частково, а з 1881 р. — повністю), проте, це більше стосувалося погодженості коливань цін — достатньо зовнішнього признаку — що і підтверджує кореляційний аналіз. Щодо питання про перевагу місцевих чи загальних чинників ціноутворення, то тут, згідно з дисперсійним аналізом, із 1896 р. аж до 1914 р. знову спостерігалось існування великої різниці в чинниках ціноутворення кожного із районів Північного РР і, відповідно, повна непогодженість в русі цін. При цьому всередині цього регіону зберігалися тільки слідувачі парні зв'язки (згідно з дисперсійним аналізом): між Західним і Прибалтійським (крім 1896 — 1905 рр.), а також Західним і Центрально-Нечорноземним; крім того, деякий час зберігалися парні зв'язки Північного і Прибалтійського районів (в 1896-1905 рр. — частково). У той же час в цей період (крім 1896-1905 рр.) Західний район входив в Південний РР, а в 1901-1910 рр. ціни в Центрально-Нечорноземному районі були узгоджені з цінами Південного РР.

Отже, Північний РР від періоду свого відносно пізнього сформування і до початку ХХ ст. зазнавав більше періоди розбалансованості, ніж нормально функціонування і, на відміну від Південного РР, не приєднував до себе ніякі інші сусідні райони на термін більше 15-ти років.

Процес розвитку Сибірського РР не відрізнявся різноманітністю. Повну розбалансованість за всі 169 років він зазнав тільки одного разу — у 1771-1785 рр. (причому 1771-76 і 1781-85 рр. — «прикордонні» п'ятиріччя). В ХІХ ст. рух цін був неузгодженим тільки частково і на короткі терміни (1811-20 рр., 1831-40 рр., 1841-50 рр., 1881-90 рр.). Визначимо, що кореляційний аналіз не дозволяє судити про сформування єдиного Сибірського РР на протязі усього періоду, що досліджувався. Інший результат майже неможливий, бо важко уявити, щоб на такій території коливання цін були добре узгоджені, що, безсумнівно, відбулося також і в тих середніх порайонних величинах цін, які склали два ряди, що представляли Західно- і Східно-Сибірський райони. Таким чином, в цілому, нормальна життєдіяльність Сибірського РР не порушувалася, приблизно, з 1781 р. до кінця періоду, що розглядається.

В зв'язку з тим, що з самого початку нами були виділені регіони, які дуже відрізняються від тих, що виділяються Л.В. Міловим [23], нам не вдалося виділити подібні територіальні ринки. Не спостерігалися нами і суміжні зони регіональних ринків, що відзначаються Л.В. Міловим [24]. Висновки

про «автономність» Лівобережно-Українського і Південно-Західного (по нашій класифікації) районів в друге десятиріччя ХІХ ст. [25] також не знаходять підтвердження в наших матеріалах.

Отже, ми розглянули процеси функціонування трьох регіональних ринків в Російській імперії з часу їх утворення до початку ХХ ст. і з'ясували, що кожний із ринків на протязі всього періоду, що вивчався, зазнав періодичні етапи розбалансованості, викликані в більшості невідомими нам причинами; очевидно, це могли бути як місцеві, так і загальноросійські обставини.

Таким чином, нами була показана можливість застосування дисперсійного аналізу для вивчення формування та розвитку регіональних аграрних ринків у Російській імперії. Вважаємо, що дисперсійний аналіз виявляється більш зручним для вивчення тривалої взаємопов'язаної динаміки порайонних хлібних цін, ніж кореляційний аналіз, оскільки дозволяє одночасно урахувувати як коливання, так і рівні цін. Зручною методикою вивчення довготривалої динаміки хлібних цін за допомогою математико-статистичних методів уявляється запропонований нами розподіл рядів цін на десятиріччя, які зсуваються на п'ять років, що дозволяє урахувувати не тільки «цілі» десятиріччя. Застосування цієї методики забезпечує адекватне відтворення майже безперервної динаміки процесу, що досліджується.

**Примітки:**

- \* Далі — ПРСР.
- \*\* Далі — Південний РР.
- \*\*\* Далі — Північний РР.
- \*\*\*\* Далі — Сибірський РР.

**Література:**

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика / В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский. — М., 1991. — С.308.
2. Див. обґрунтування «індикаторних» властивостей цін, наприклад: Миронов Б.Н. Хлебные цены в России за два столетия (XVIII-XIX вв.) / Б.Н. Миронов. — Л., 1985. — С.13, 63-65.
3. Мармоза А.Т. Практикум по математической статистике / А.Т. Мармоза. — Киев, 1990. — С.122.
4. Мармоза А.Т. Вказ. твір. — С.122, 123.
5. Ковальченко И.Д., Милов Л.В. Всероссийский аграрный рынок (XVIII — нач. XX вв.) Опыт количественного анализа / И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов. — М., 1974. — С.49—51, 67; Миронов Б.Н. О критерии единого национального рынка / Б.Н. Миронов // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы за 1968 год. — Л., 1972. — С. 183-186.
6. Див. докладніше: Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М., 1990. — С.155—161.
7. Миронов Б.Н. Хлебные цены в России за два столетия... — С. 34-35.
8. Ковальченко И.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С.60—62.
9. Миронов Б.Н. Хлебные цены... — С.63—64; серйозну критику його підходу див.: Ковальченко И.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С.64—67.



10. Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С.42–47.
11. Лакин Г.Ф. Вказ. твір. — С.215–217.
12. Миронов Б.Н. О критерии... — С.185–189.
13. Див. про нього: Лакин Г.Ф. Вказ. твір. — С.113–117.
14. Там само. — С.216.
15. Виділенням ряду різноманітних регіональних ринків до такого розуміння підійшли І.Д. Ковальченко і Л.В. Милов, але брак даних не дозволив розвинути цій лінії їх дослідження: Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С.98–103, 130–139.
16. Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Указ. соч.— С.138–139.
17. Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Указ. соч.— С.98–103, 130–139.
18. Истомина Э.Г. Водные пути России во второй половине XVIII в. — нач. XIX в. / Э.Г.Истомина. — М., 1982. — С.202, 209.
19. Боровой С.Я. Банки в России в посл. четв. XVIII в. / С.Я. Боровой // Сборник трудов Одесского кредитно-экономического института.— 1947. — Т.П. — С.101-103; Боровой С.Я. Кредит и банки России (сер. XVIII в. — 1861) / С.Я. Боровой. — М., 1958. — С.121-123.
20. Миронов Б.Н. Внутренний рынок России во втор. пол. XVIII — пер. пол. XIX вв. / Б.Н.Миронов. — Л., 1981. — С.84.
21. Див. про це, наприклад: Гуржій І.О. Розклад феодально-кріпосницької системи в сільському господарстві України перш. пол. XIX ст. / І.О. Гуржій. — К., 1954. — С.35; Дружинина Е.И. Южная Украина в период кризиса феодализма 1825–1860 гг. / Е.И. Дружинина. — М., 1981. — С.55.
22. Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С. 51.
23. Ковальченко І.Д., Милов Л.В. Вказ. твір. — С. 98–102, 130–139, 162–164.
24. Там само.— С.164.
25. Там само.— С.219.

**Полевой Н.А. Применение методов математической статистики для анализа функционирования региональных хлебных рынков Российской империи во второй половине XVIII — в начале XX вв. — Статья.**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу динамики формирования и функционирования региональных хлебных рынков в Русской империи, что предшествовало формированию общероссийского аграрного рынка. Исследование проведено с помощью методов математической статистики — корреляционного и дисперсионного анализа — и оригинальной методики анализа «смещаемых» десятилетий.

**Ключевые слова:** математическая статистика, корреляционный анализ, дисперсионный анализ, хлебный рынок.

**Polevoi N.A. Application of Mathematical Statistics to analyze the functioning of the regional grain markets of the Russian Empire in the second half of the XVIII — the beginning of XX centuries. — Article.**

**Summary.** The article is devoted to the analysis of dynamics of forming and functioning of regional grain markets in the Russian empire, that was preceded to forming of all-russian grain market. Research is conducted by means of methods of mathematical statistics — correlation and dispersion analysis — and original method of analysis of «fluid» decades.

**Keywords:** mathematical statistics, korelyatsionny analysis, analysis of variance, bread market.